第2章　　生殖と発生

第7講　生殖法，減数分裂

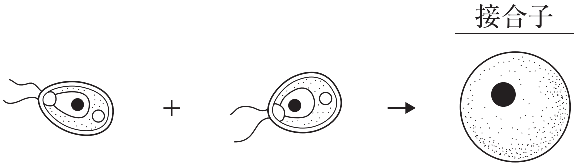
■生殖法

◆無性生殖　…　配偶子によらない生殖，親個体の一部から新個体が形成，
子は親個体と遺伝的に同一(クローン)となる。

ex
- ・分裂　　ex　大腸菌，ゾウリムシ，イソギンチャク
- ・出芽　　ex　酵母菌，ヒドラ
- ・栄養生殖　ex　ジャガイモ，タケノコ，オランダイチゴ，オニユリ
（塊茎）　（地下茎）　（走出枝）　（むかご）

◆有性生殖　…　配偶子による生殖，2個体のゲノムをもとに新個体のゲノムが構築されるため，遺伝的に多様な子孫ができる

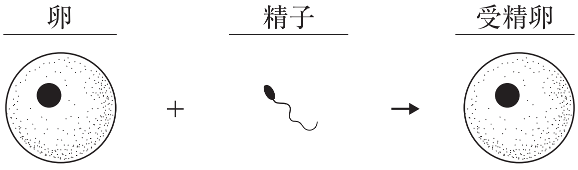
・同形配偶子



ex　ヒトエグサ

・異形配偶子

ex　アオサ，ミル



ex　動物

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

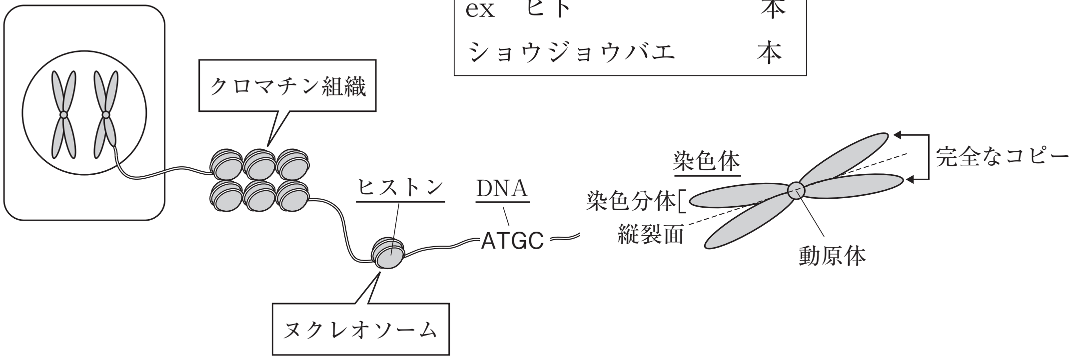
■染色体と遺伝子

◆染色体　…　DNAとタンパク質(ヒストン)からなる。

遺伝子の集合体であり，遺伝子の複製や，細胞分裂における遺伝子の分配の単位となる。

真核生物の核内に種に固有の本数が存在，生物種に固有の染色体構成を核型という。

ex　ヒト　　　　　　本
ショウジョウバエ　　本



◆相同染色体　…　体細胞の核内に存在する同型同大，同じ遺伝子座を持つ染色体

ex ヒト

	常染色体	性染色体
♂	1，2，～　22	X
	1，2，～　22	Y

	常染色体	性染色体
♀	1，2，～　22	X
	1，2，～　22	X

相同染色体

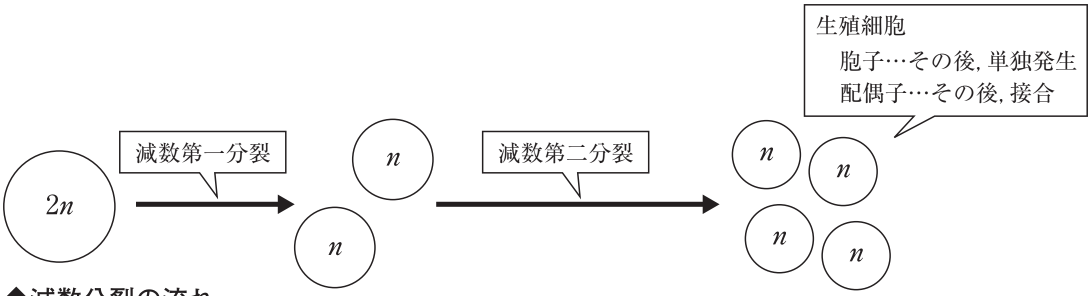
ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■減数分裂

◆減数分裂の過程　…　生殖細胞形成のための特殊な分裂

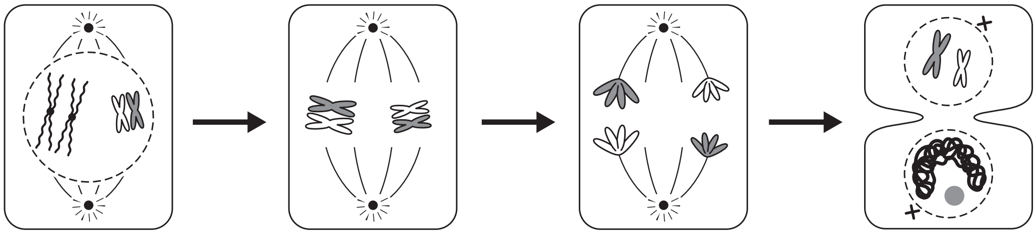
２回の連続した分裂によって，染色体数が半減する



◆減数分裂の流れ

ex　$2n=4$の動物

減数第一分裂前期　→　減数第一分裂中期　→　減数第一分裂後期　→　減数第一分裂終期



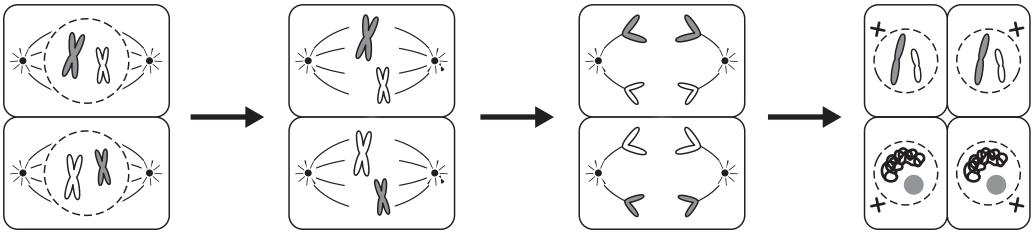
減数第一分裂前期
- 相同染色体の対合
- 染色体が棒状に凝集
- 核膜，核小体の消失

減数第一分裂中期
- 二価染色体が赤道面に並ぶ
- 紡錘体の完成

減数第一分裂後期
- 二価染色体が対合面で分離
- 両極に移動する

減数第一分裂終期
- 核分裂完了後，細胞質分裂
- 核相が半減

減数第二分裂前期　→　減数第二分裂中期　→　減数第二分裂後期　→　減数第二分裂終期



減数第二分裂前期
- 核膜が一時的に再生
- 間期を挟まず，次の分裂へ

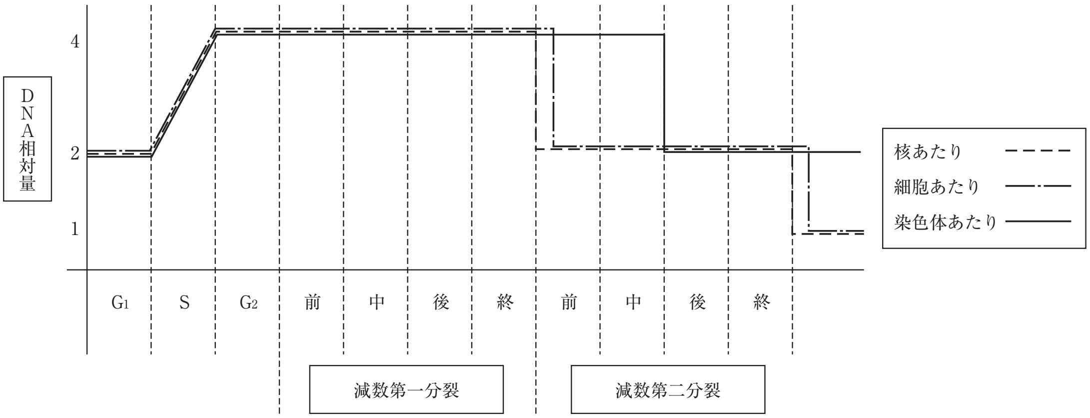
減数第二分裂中期
- 各染色体が赤道面に並ぶ

減数第二分裂後期
- 各染色体が縦裂面で分離
- 両極に移動する

減数第二分裂終期
- 核分裂完了後，細胞質分裂
- ４つの生殖細胞

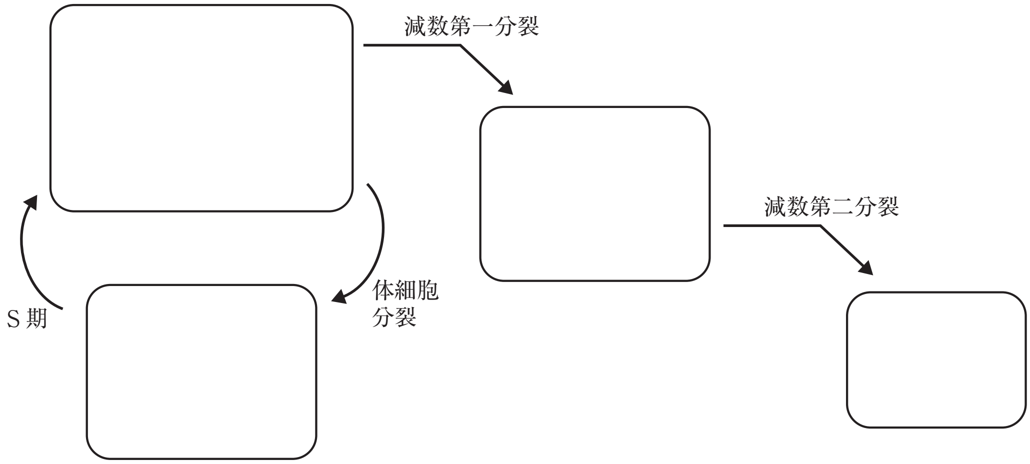
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

◆減数分裂とDNA量の変化



◆減数分裂と体細胞分裂

ex　$2n=6$ の生物



	中期	後期
体細胞分裂		
減数第一分裂		
減数第二分裂		

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第７講　演習問題

体細胞分裂と減数分裂に関する以下の設問に答えよ。

ヒトの体細胞の核には[(1)]本の染色体があり，この中には[(2)]対の常染色体が含まれており，性染色体を含めると１組の染色体(n)は[(3)]本となる。ヒトの場合，体細胞分裂では１個の母細胞から[(4)]個の娘細胞ができるが，減数分裂では１個の母細胞からそれぞれ[(5)]本の染色体を有する[(6)]個の娘細胞ができる。

問１　文章中の[(1)]～[(6)]に入るもっとも適切なものを次の①～⑩の中からそれぞれ１つずつ選べ。ただし，同じものを二度選んでもよい。

①　1	②　2	③　3	④　4
⑤　11	⑥　22	⑦　23	⑧　44
⑨　46	⑩　92		

問２　細胞分裂に関する説明文A～Eのうち体細胞分裂，および減数分裂第一分裂の説明としてもっとも適切な組み合わせを次の①～⑩の中からそれぞれ１つずつ選べ。ただし，乗換えが起こらないものと仮定する。

A. 娘細胞において相同染色体が母由来と父由来のもので対となるように分配される。
B. 父由来あるいは母由来の相同染色体のどちらかが娘細胞に分配される。
C. 娘細胞に含まれるDNA量は母細胞の２分の１である。
D. 核分裂の後に細胞質分裂が起こる。
E. 細胞質分裂の後に核分裂が起こる。

①　A，B	②　A，C	③　A，D	④　A，E	⑤　B，C
⑥　B，D	⑦　B，E	⑧　C，D	⑨　C，E	⑩　D，E

問３　体細胞核内の染色体数が$2n=10$である生物において，ヒトと同様な減数分裂により配偶子が生じ，また，相同染色体のうちで父由来と母由来のものを異なるとすると，配偶子における染色体の組み合わせは何通りとなるか。もっとも適切なものを次の①～⑩の中から１つ選べ。ただし，乗換えが起こらないものと仮定する。

①　1	②　2	③　4	④　8	⑤　16
⑥　20	⑦　32	⑧　64	⑨　256	⑩　1024

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第７講　確認テスト

発生に関する次の問いに答えよ。

問１　次の(a)～(f)にあてはまる生殖方法の組み合わせとして適切なものを，次の①～⑤の中から選びなさい。

(a)　母体からくびれ出た部分が新個体となる。
(b)　母体がほぼ二等分して新個体となる。
(c)　菌類の体の一部に特殊な細胞が生じ，これが分離し単独で発芽して新個体となる。
(d)　根，茎，葉などから新しい個体をつくる。
(e)　２個のほぼ同じ細胞が合体することで新個体となる。
(f)　運動性や栄養貯蔵性の点で分化した卵と精細胞（精子）が合体して新個体となる。

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
①	分裂	出芽	栄養生殖	胞子生殖	受精	接合
②	分裂	出芽	栄養生殖	胞子生殖	接合	受精
③	出芽	分裂	胞子生殖	栄養生殖	受精	接合
④	出芽	分裂	胞子生殖	栄養生殖	接合	受精
⑤	胞子生殖	分裂	出芽	栄養生殖	接合	受精

問２　以下の記述に最も適切な生物をそれぞれ１つずつ答えなさい。

1．分裂で増える単細胞生物
2．分裂で増える多細胞生物
3．出芽で増える単細胞生物
4．出芽で増える多細胞生物
5．むかごで増える生物
6．塊状根で増える生物

①　オニユリ	②　酵母菌	③　サツマイモ	④　ジャガイモ
⑤　ゾウリムシ	⑥　ユスリカ	⑦　イソギンチャク	⑧　ヒドラ

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問3　脊椎動物の減数分裂の特徴として，適切な記述を3つ答えなさい。

① 第一分裂の前と第二分裂の前の両方で染色体が複製される。
② 第一分裂の前の特定の時期に染色体が複製される。
③ 第一分裂と第二分裂の間の特定の時期に染色体が複製される。
④ 第一分裂の後では細胞当たりのDNA量は，体細胞分裂直後の細胞と同じになる。
⑤ 第一分裂の後では細胞当たりのDNA量は，体細胞分裂直後の細胞の$\frac{1}{2}$になる。
⑥ 第二分裂の後では細胞当たりのDNA量は，体細胞分裂直後の細胞の$\frac{1}{2}$になる。
⑦ 第二分裂の後では細胞当たりのDNA量は，体細胞分裂直後の細胞の$\frac{1}{4}$になる。

問4　体細胞の染色体数が$2n = 14$の生物では，生殖細胞の染色体の組み合わせは何通りあるか。最も適切な数値を1つ選びなさい。ただし，染色体の乗換えはおこらないものとする。

① 14　② 16　③ 28　④ 32
⑤ 64　⑥ 128

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第７講　演習問題

問１　(1)　⑨　(2)　⑥　(3)　⑦　(4)　②　(5)　⑦
(6)　④

問２　体細胞分裂　…　③　減数第一分裂　…　⑥

問３　⑦

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第７講　確認テスト

問１　④

問２　１．⑤　　２．⑦　　３．②　　４．⑧　　５．①　　６．③

問３　②，④，⑥

問４　⑥

【解説】

問１　生殖は大きく無性生殖と有性生殖に分けることができる。無性生殖は，個体を形成する体細胞の一部から新しい個体が新生されることで起こる。このときの分かれ方に応じて，さらに分裂，出芽，胞子生殖などに大別される。分裂では均等に分かれるのに対して，出芽では不均等に分かれて新個体が生まれる。また，植物が栄養器官である根，茎，葉を利用して新個体を新生することを栄養生殖と呼ぶ。有性生殖は配偶子の融合によって新個体が新生することで，配偶子間の形態的差異に応じて，接合と受精に大別される。

問２　生物名はまとめて覚えることは困難なので，学習を進めるなかで新しく出てきた段階で，少しずつ対応していこう。最初は名前だけでも構わないが，図説やインターネットで姿形を確認しておくと，より定着も良くなる。

問３　減数分裂は生殖細胞形成のための特殊な分裂であり，有性生殖を行う生物個体の特定の部位で特定の時期に起こる。減数分裂はDNA合成後に起こり，途中で間期を挟まない(DNA合成を行わない)２回の連続した分裂からなる。そのため，減数第一分裂では減数分裂前の母細胞と同じDNA量になるのに対して，減数第二分裂では減数分裂前の母細胞の半分のDNA量となる。以上より，②，④，⑥が正解となる。

問４　減数分裂を通して細胞の持つ染色体数は半減するが，ランダムに半分になる訳ではない。減数第一分裂の前期に両親からそれぞれ受け継いだ相同染色体を対合させ，その両者を対合面で２分して娘細胞に伝えることで正確に核相を半減させている。各々の相同染色体は，父親に由良する染色体と母親に由来する染色体からなるが，減数分裂の産物である生殖細胞にはそのどちらか一方しか伝わらない。$2n=14$の生物の減数分裂前の細胞では相同染色体が7組存在することになるので，それぞれについてどちらかが配偶子に伝わるとなると，$2^7=128$通りの多様性が考えられる。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。